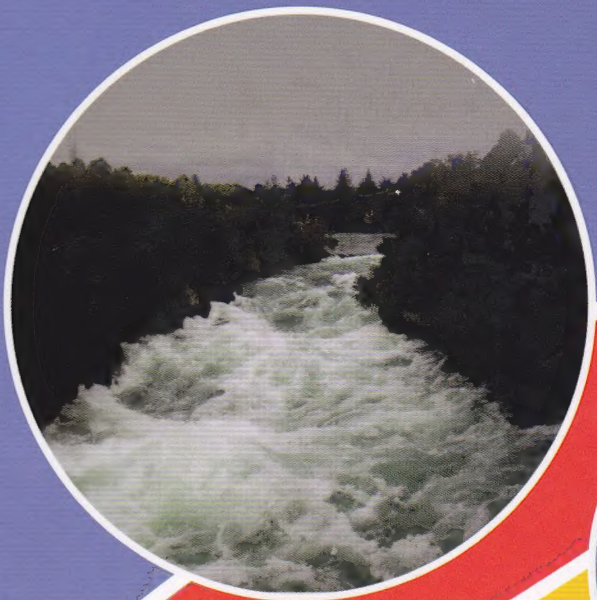
I Want To Know About

OCEANS AND RIVERS

أريد أن أعرف عن المحيطات والأنهار







قرص
هدية

Learning

المحتويات
Contents

Copyright to

DIGITAL FUTURE

المستقبل الرقمي

www.digital-future.ca

Riyadh, Tel: 966-1-4623049

Beirut, Tel: 961-1-856656

Printed in China

مقدمة
Introduction

لطالما أثّرت الأنهار والمحيطات في حياة الإنسان والبيئة عبر التاريخ.

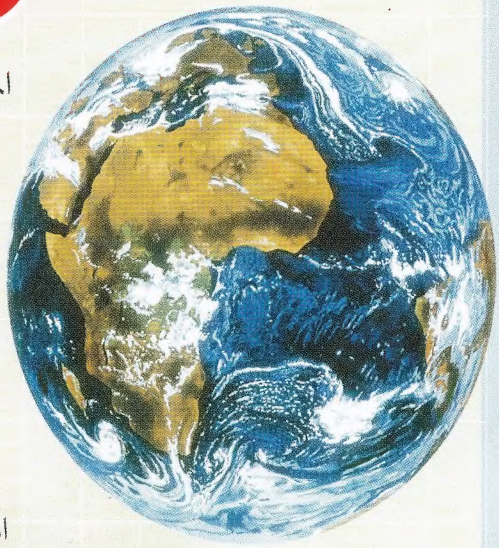
المحيط مُتَّسِعٌ ضَخْم من المياه البحرية، غامض ومُفْعم بالعجائب. تحتوي مياهه على مصادر للغذاء ومعادن ثمينة. ويقدَّر أن قُرابة 10% من استهلاك الإنسان للبروتين مصدره المحيطات.

تُعد الأنهار، جيولوجياً وبيولوجياً وتاريخياً وحضارياً، مهدَ جميع حضارات العالم. كما أن سهول الأنهار خصبة جداً بحيث تدفع سكان المناطق المجاورة لها إلى الاعتماد عليها كل الاعتماد في تأمين أرزاقهم، فهي نظام النقل الطبيعي للكرة الأرضية.

نشأت المدن والقرى والبَلْدات على ضفاف الأنهار أو بالقرب منها لأن الناس يستخدمون مياهها لأغراضٍ شتى، فهم بحاجة إلى المياه للشرب وإلى سَقْي أراضيهم الزراعية. ثُمَّ إنهم يستخدمون الأنهار للتنقل ونقل البضائع. بعض الأنهار تبنى عليها السدود لإقامة خزانات لمياه الشرب أو لتوليد الطاقة الكهربائية. سيحملك هذا الكتاب في جولةٍ حول أنهار ومحيطات العالم.



المُحيطات
Oceans



تشكّل المحيطات 99% من المجال الحيويّ للكرة الأرضيّة.

المحيط مُتّسَعٌ ضخمٌ من المياه على الأرض، إذ أنّ نحـو 70% من سطح كوكب الأرض تُغطّيه المحيطات الّتي تُمثّل 97% تقريباً من مصادر المياه على الأرض. وتُعدُّ المحـــيطات سِمةً مميّزة للكرة الأرضيّة، إذْ لا يوجد ماء سائل على أيّ كوكب آخر في النّظام الشَّمسيّ غير الأرض. والمُحيطات الخمسة من الأكبر إلى الأصغر، هي: المحيط الهادئ والمحيط الأطلسي والمحيط الهنديّ والمحيط المتجمّد الجنوبي والمحيط المتجمّد الشمالي.

تحتوي المحيطات على مواردَ عظيمة ومفيدة، وقد شكّلت قديماً مصدراً للطعام المجاني لأي شـخص لديه زورق، كما هو الحال بالنسبـة للأسـماك التي تمتاز باحـتوائها على نسبـــةٍ غنيَّة بـــالبروتينات والدُّهون والمعَادِن والفيتامينات، فضلاً عن الملح.



تعدّل المحيطات حرارة الكرة الأرضيّة بامتصاص الإشعاعات الشمسيّة القادمة إلى الأرض.

إنّ مياه المحيط مالحة لأنّ الماء يلتقط أثناء جريانه في الأنهار كمّيات قليلة من الأملاح المعدنيّة الموجودة في الصُّخور والتربة في قاع الأنهار، حيث تبقى الأملاح ذائبة في المحيط. وهكذا، تزداد مُلوحة الماء شيئاً فشيئاً مع مرور الوقت.

تتبايَن المحيطات في الضَّخامة والعمق، وتُشكّل الأرْصِفة القارِّيّة أماكن التقاء اليابسة بالمحيطات. تنحدِر أرضيّة المحيط بشدّة من الرّصيف القارّي نحو قعر المحيط المنبسط. يتَراوح عمق المحيط بين 180 و300 متر، وقد يبلغ 600 متر تحت سطح البحر، وهو ما يُفسِّر سبب عدم وصول أشِعّة الشمس إلى أعماق المحيطات والأنهار الّتي تبقى مظلمة وشديدة البرودة.

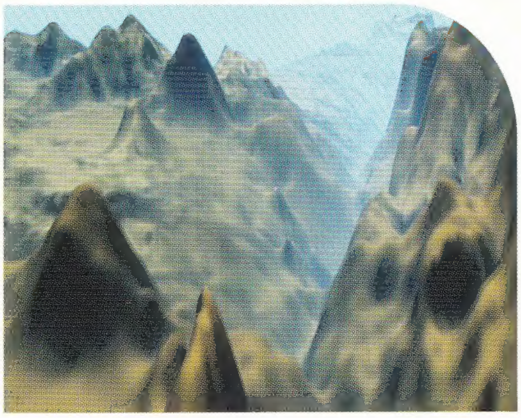
هل تعلم؟

- تبلغ حرارة معظم مياه المحيط نحو 3.8° مئوية، أي أعلى من درجة التّجمّد بقليل.
- إنّ المحيطات شاسعةٌ جدّاً، لدرجة أنها تتَّسِع لأكثر جبال الأرض ارتفاعاً وأعمق الوديان.



تزوّد المحيطات القارّات بالمياه العذبة بصفةٍ مستمرّة، الأمر الّذي يُبقي دورة الماء سارية.

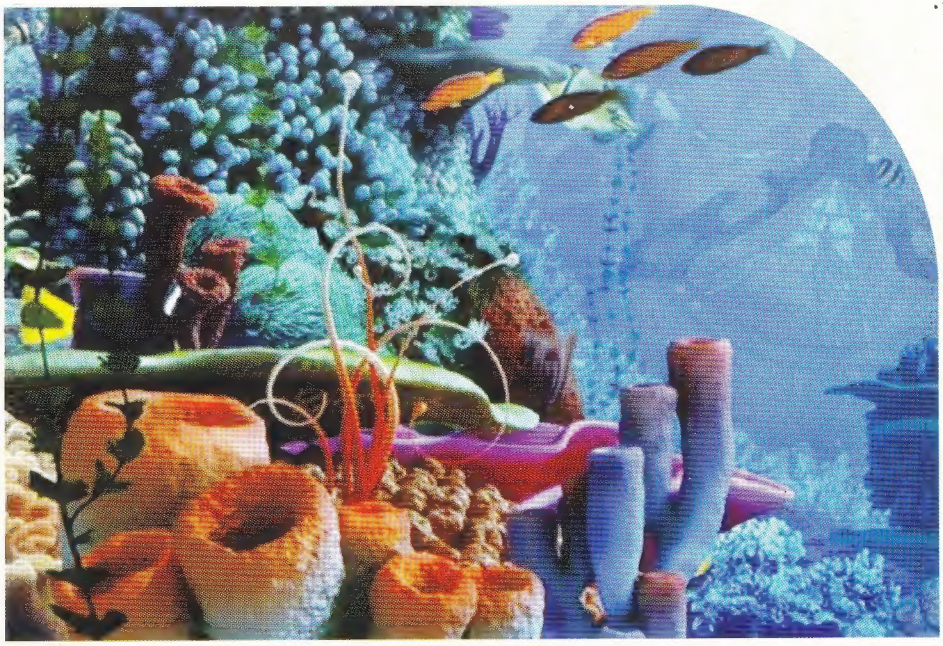
أعماق المحيطات
Depth of Oceans



يُعدّ خندق ماريانا أعمق الخنادق المحيطيّة، حيث يصل عمق أبعد نقطة فيه إلى حوالي 11.03 كلم.

ظنَّ الناس قديماً أنّ قعرَ المحيطات سهلٌ واسعٌ مُسطّحٌ، لكنّ العلماء سرعان ما اكتشفوا أنّه منطقة متنوّعةٌ كاليابسة، فيها سهولٌ وسَلاسِل جبليّة وبراكين ضخمة ووِدْيان ضيّقة، وحتّى خنَادق عميقة. إنّ الماء الذي قرب اليابسة هو ضَحلٌ نسبيّاً، وهذه المناطق تُسمّى بالجَرف القارّي، وهي الأقسام المغمورة من القارّات.

تقطَع الوِدْيان الضيّقة الخاصّة بالمحيطات هذه الجُروف القارّية، الّتي بدَوْرِها تتوقّف عند الانحدار القارّي الّذي يحدِّد حافّة القارّة. بعد ذلك، يسقط هذا الانحدار القارّي إلى هاوية سحيقة في أعماق المحيطات، يصل مُعدّل عمقها إلى حوالي 4000 متر، وهذه السُّهول السحيقة تكون مُغطّاة بموادّ ليِّنة هي الرّواسب الطينيّة، الّتي تشمل: الطين والوحل وبقايا الكائنات البحريّة الميتة.



تُوفِّر أرضيّة البحار والمحيطات بيئة عيش مستقرّة للنباتات والحيوانات البحريّة، على الرغم من شدّة برودة مياهها.

ولعلّ من الظَّواهِرِ الأكثر إثارةً للإعجاب في قاع البحر هي التّلال المحيطيَّة. هذه التلال هي أطوَل السّلاسِل الجبليّة في العالم، رغم أنها مُخبّأة بكاملها تحت المياه المالحة. ورغم أنّ مُعدّل علوّها هو فقط 9843 قدماً (3000 متر)، فإنّ البعض من قِمَمها البركانيَّة يصِلُ إلى سطح الماء كجُزر.

إلى جانب ذلك، تحتوي المحيطات أيضاً على خنادِقَ عميقة، يهوي البعض منها إلى أعماق تصل إلى أكثر من 6.2 أميال (10 كلم) تحت مستوى سطح البحر، كما تظهر سَلاسِل جُزر بُركانيَّة على طُول هذه الخنادق.

هل تعلم؟

- يعيش في أعماق المحيطات أكثر من مليون فصيلة من النباتات والحيوانات.
- يتراوح عدد أنواع الأسماك في البحار والمحيطات بين 15000 و40000 نوع، يُمكن رؤية نحو 25000 نوع منها في أغلب الأحيان.



توجد الشعب المرجانيّة في المياه الاستوائيّة التي يقل عمقها عن 50 متراً.

مناخ المحيط والحياة فيه
Weather & Life In the ocean

بـدأت الحياة على الأرض في البحـار، وما زالت المحـيطات مكاناً لشبـكة متنوعة ومذهلة من الحياة. تعدّل المحيطات حرارة الكرة الأرضية بـامتصاص الإشعاعات الشمسية القـادمة للأرض. يؤثر الغلاف الجوي في المحيطات التي بدورها تؤثر فيه. لكلّ محيط من محيطات العالم طقس مختلف، فعلى سبيل المثال، تكون المحيطات الاستوائية الواقعة بالقرب من خط الاستواء دافئة وصافية على السطح، لكن في المناطق القطبية الباردة في أقصى الشمال وفي أقصى الجنوب، يكون المحيط بارداً جداً بحيث يتجمد سطحه، وتنجرف فيه كتل ضخمة من الجليد تسمّى الجبال الجليديةَ. تقوم حرارة الشمس بتدفئة سطح المياه فقط. أما في الأعماق، فتكون المحيطات باردة ومظلمة وساكنة. يعيش العديدُ من الحيوانات والنباتات في مياه المحـيطات، وتجوب اللافقـاريات كسرطان البحـر ونجم البحـر والديدان قـاع المحـيط، كما تنمو الشُّعب المرجانية بـأعدادٍ كبـيرة، ما يُمّثلُ مسـاكنَ لهذه المخلوقات. وتزدهر حياة النباتات في المياه القليلة العمق.



هناك أنواع مختلفة من الشعب تُعرفُ بـ: الأهداب المرجانية والشعب المرجانية الحاجزة والجزر المرجانية. تتشكل الأهداب المرجانية على امتداد الساحل بينما تنمو الشعب المرجانية الحاجزة موازية للشواطئ لكن غالباً ما تفصلها عن اليابسة بحيرة عميقة. أما الجزر المرجانية فهي حلقات من المرجان تنمو فوق براكين قديمة مغمورة في المحيط.


الشُعب المرجانية الحاجزة


الأهداب المرجانية

هل تعلم؟

- العديد من أنواع الأسماك لم يزل بلا اسم بينما جرت تسمية بعض الأنواع أكثر من مرة.

منطقة ضوء الشمس

تتشبع الطبقة العلوية من المحيطات بضوء الشمس خلال ساعات النهار، وتسمى هذه الطبقة اللامعة من المحيط «منطقة ضوء الشمس» أو «الطبقة المضيئة». يعتمد عمق هذه الطبقة على صفاء أو تعكر الماء. في الماء الصافي، تكون الطبقة المضيئة عميقة نسبياً.


الجزر المرجانية



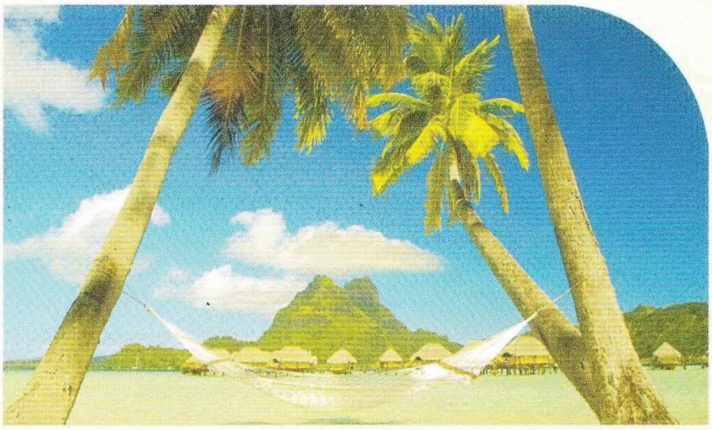
مُحيطات العالم
World Oceans



يوجد في المحيط الهادئ المئات من الجُزر.

يحتوي كوكب الأرض على 5 مُحيطات، ثلاثة منها كبيرةٌ، هي على التّوالي: المحيط الهادئ والمحيط الأطلسيّ والمحيط الهنديّ، إلى جانب مُحيطَيْن أصغر حجماً، هما: المحيط المتجمِّد الشّماليّ والمحيط المتجمِّد الجنوبيّ.

المحيط الهادئ



تُعدّ جزيرة بولينيزيا إحدى الجُزر الصغيرة الواقعة في المحيط الهادئ.

يُعدُّ المحيط الهادئ أكبرَ مُحيطٍ في الكرة الأرضِيَّة وأعمقَ محيط على الإطلاق، حيث يُغطّي 48% من مساحة المحيطات في العالم، أي أنَّ حجمَهُ يُعادِل مساحة جميع القارات وثلاثة محيطات أخرى تقريباً. تبلغ مساحة المحيط الهادئ حوالي 179700000 كلم^2، وتحيط به منطقة عنيفة تتميّز بالزّلازِل والنشاط البركانيّ، كما يحتوي أيضاً على المئات من الجُزُر الكبيرة والصّغيرة كجُزُر غينيا الجديدة ومايكرونيزيا وبولينيزيا وغيرها، بالإضافة إلى أعمق الخنادق المحيطيّة كخندق ماريانا الّذي يُعدُّ أعمقَ نقطةٍ فيه.

هل تعلم؟

- إنَّ المحيط الهادئ كبيرٌ جدّاً لدرجة أنّ جميع القارّات يُمكِن أن تسَعَهُ.
- يُعدّ المستكشف البرتغالي فرديناند ماجلاّن أوّل مَن أطلق على المحيط الهادئ هذا الاسم، وذلك لأنّ رياح ومناخ هذا المحيط ألطفُ ممّا في المحيطات الأخرى.

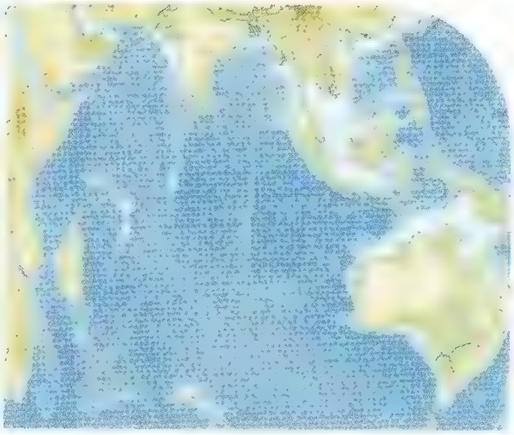
المحيط الأطلسيّ



يُسمّى المحيط الأطلسي بالمحيط ذي المرور المزدحم، لاحتوائه على بعض أكثر الطرق البحريّة ازدحاماً في العالم.

يقع المحيط الأطلسيّ بين أوروبا وإفريقيا إلى جهة الشرق والأميركتين إلى جهة الغرب، وقد سُمِّيَ المحيط بهذا الاسم تيَمُّناً بقارّة جزيرة أطلانتيس الأسطوريّة، وهو ثاني أكبر محيطات العالم بعد المحيط الهادئ، حيث تبلغ مساحته 106 ملايين كلم²، كما يضمّ العديد من المتّسعات البحريّة الكبيرة مثل: بحر البلطيق والبحر الأسود والبحر الكاريبي ومضيق دايفيس ومضيق الدانمرك، بالإضافة إلى البحر الأبيض المتوسط وبحر الشمال وخليج المكسيك... إلخ. ويمتاز المحيط الأطلسي بثروته السمكيّة الضخمة، إذ يُستخرَج منه نحو ثلث منتوج العالم من الأسماك، كما يُعدُّ مجالاً حيَويّاً لحركة الشَّحن البحري.

المحيط الهندي



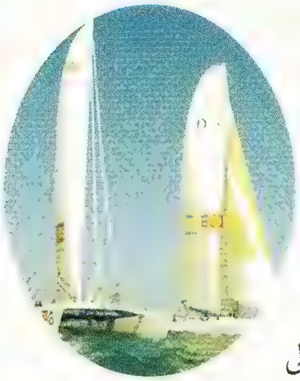
يُقدَّر حجم المياه في المحيط الهندي بحوالي 292131000 كلم³.

يقع أغلب المحيط الهندي في نصف الكرة الأرضيّة الجنوبي بين إفريقيا وجنوب آسيا وأستراليا والقطب المتجمِّد الجنوبي، وهو ثالث أكبر محيطات العالم، حيثُ تبلغ مساحته قُرابة 74 مليون كلم² ويُغطِّي قُرابة 20% من مساحة المُتَّسعات المائيّة في كوكب الأرض، وهو ميدانٌ لِطُرق بحريّة هامّة تصل الشرق الأوسط وإفريقيا وشرق آسيا بأوروبا والأميركتين. يحدّه من الشمال جنوب آسيا، ومن الغرب شبه الجزيرة العربيّة وقارّة إفريقيا، ومن الشرق شبه جزيرة الملايو وجُزر سوندا وأستراليا، ومن الجنوب المحيط المتجمّد الجنوبي، ويُصدَّر منه نحو 40% من إنتاج العالم من النفط المستخرج من البحر.

هل تعلم؟

- أُجريَت أوّل مكالمة هاتفيّة عبر المحيط الأطلسي في السابع من يناير عام 1927 م.
- إنّ أعمق نقطة في المحيط الهندي هي خندق جاوه، حيث يبلغ عمق هذا الخندق 7400 متر.
- يُعدّ البحر الأبيض المتوسّط جزءاً من المحيط الأطلسي.

المحيط المتجمّد الجنوبي

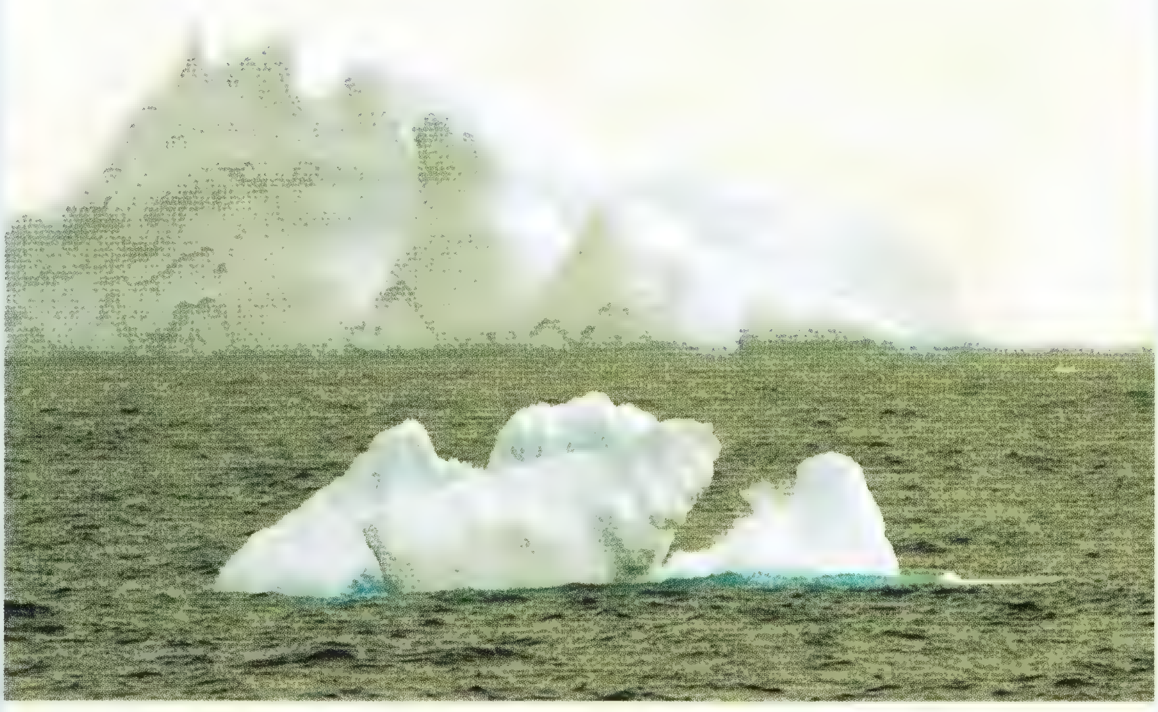


قوارب تُبحر في المحيط المتجمّد الجنوبي

يمتدّ المحـيط المتجمّد الجنوبي من الحدود الجنوبـيّة لكلٍّ من المحـيط الأطلسي والمحيط الهندي والمحيط الهادئ، ويُطوّق القـطب المتجمّد الجنوبي بـأكمله. يبـلغ مجموع مساحة هذا المحيط حوالي 20327000 كلم^2، وتَتَراوَح درجة الحرارة فيه بين نحو 10 درجات مئويّة ودرجتين مئويّتين تحت الصفر، وتَصِل أعمق نقطة فيه إلى 7235 متراً. يُغطّي المحـيط المتجمّد الجنوبي 36 مليون كلم^2 إلى غاية منتصف القطب الجنوبي، ويتجمّد كل شتاء ليكوّن بحراً من الجليد الممتدّ، حيث يَتَراكَم في ذروته نحو 20 مليون كلم من الجليد، كما تتواجد الجبال الجليديّة طوال العام في جميع أنحائه.

هل تعلم؟

- يختلف المحيط المتجمّد الجنوبي عن المحيطات الأخرى بحدوده الكبرى.
- تُعدّ الحيتان وحيوانات الفظّ من حيوانات المحيط المتجمّد الشمالي المهدّدة بالانقراض.



المحيط المتجمّد الجنوبي هو رابع اكبر محيط في العالم وآخرها اكتشافاً.

المحيط المتجمّد الشمالي



تعيش أنواع عديدة من الأسماك والحيتان في المحيط المتجمّد الشمالي.

يُغطّي المحيط المتجمّد الشمالي الأجزاء الشمالية من آسيا وأميركا وأوروبا وغرينلاند، وهو أصغر المحيطات الخمسة، إذ يقع بالقرب من شمالي الدائرة القطبيّة وتبلغ مساحته نحو 13 مليون كلم² بعمق يُقارب الـ 5450 متراً. يسودُ هذا المحيط مناخ قطبي بارد باستمرار، حيثُ يتّسِم فصل الشتاء فيه بالظُّلْمة الدائمة والطقس البارد المستقرّ إلى جانب سماءٍ صافِيَةٍ. أمّا فصل الصيف فيتّسِم بِضَوء النهار الدّائم والطقس الكئيب الضّبابي، بالإضافة إلى الزّوابع الخفيفة المصحوبة بالمطر أو الثلج.



يُعدّ مرفأ مورمانسك في روسيا أحد مرافئ المحيط المتجمّد الشمالي الرئيسة.

موارد المحيطات
Ocean Resources

استخدمَ الناس المحيطات ومَواردها منذ العُصور القديمة، فكانت البحار طُرقاً سريعة للتّجار، كالفينيقيّين الذين قاموا بتجارتهم حول البحر الأبيض المتوسّط منذ أكثر من 3000 سنة. وأقدم من ذلك، هناك حرفة الصَّيد التي مارسَها الإنسان وتستمرُّ بسبب كونها مورداً هاماً للطعام في كلّ أنحاء العالم.

صيد الأسماك


سفينة لصيد الأسماك

تحصل الكثير من العائلات اليوم على مادّة البروتين من السَّمك المُلتقَط بالمراكب الصغيرة التي تنقل بدورها شخصاً واحداً أو اثنين، حيث يُترَك الكثير من الأسماك في البحر لتتكاثر وتنتج المزيد، لكن معظم السَّمك في العالم اليوم يتمّ اصطياده بسُفن متطوِّرة يمكنها سحب أفواج ضخمة في شباك كبيرة تلتفّ حول السَّمك وتلتقطه. أما أكبر سُفن الصَّيد، وهي سُفن تحمل مصانع كاملة، فإنّها تبقى في عرض البحر لأشهُرٍ على التوالي، وهي تجهِّز وتجلِّد وتعلِّب السَّمك الذي تمّ صيده على مَتنها.

إنّ عمليات الصَّيد المتطوِّرة أدّت إلى صيد كمّيات زائدة عن الحاجة في أماكن عديدة، حتى أنّ أصغر الأسماك باتت تُلتقَط بالشِّبَاك، وبالتالي لا يبقى منها شيءٌ ليتوَالد وليُنتج أفواجاً جديدة، وهو ما أدّى إلى اختفاء السَّمك من بعض الأماكن. ونتيجة ذلك، وُضعت ضوابطُ دوليّةٌ وحدودٌ للصيد لحماية الثروة السَّمكية الأمر الذي أوجدَ صراعاً بين البلدان الحريصة على صناعاتها السَّمكية.

النفط والغاز الطبيعي

ومن الموارد الأخرى التي تأتي من البحر أو من أعماقه: النَّفط والغاز الطبيعي والحَصى والرَّمل والملح ومجموعة من المعادن. رُجيف الرَّمل والحصى من أرض المحيط لاستخدامهما في البناء، في حين يتواجد النَّفط والغاز في ترسُّبات في الصخور تحت الأرصفة المحيطيَّة. وللوصول إليها، تُستخدَم حفّاراتٌ عظيمة محمولة على منصّات خاصة في الماء لحفر آبار. بعض هذه الآلات يصل إلى أرض البحر، والبعض الآخر منها يطفو، لكنها كلها قويَّة كفاية لتحمّل عوامل العواصف. يُنقل النَّفط والغاز إلى اليابسة بواسطة أنابيب، أو عبر ناقلات نفط كبيرة.



منصّة خاصّة لحفر الآبار

الملح

إنّ أهميَّة الملح معروفة منذ القِدَم، إذ يُستخدَم الملح لحفظ الطعام ولتطييب طعمه. ولا زالت الأساليب التقليديَّة مستعملة حتى اليوم على بعض السّواحل لاستخراجه من ماء البحر، حيث يحفر الناس حُفَراً ضَحلة يملؤونها بماء البحر، وبعد ذلك تجفِّف الشَّمس الماء تاركةً الملح خلفه.

يحتوي ماء البحر على معادن مُذابة كالذهب. أمّا في أرض البحر، فهناك عقدات تحتوي على معادن المنغنيز والكوبالت والنحاس والحديد والنيكل، غير أن تكاليف استخراج هذه المعادن عاليةً جداً، وهي متوفّرة بكُلفة أقلّ على اليابسة.

إنتاج الكهرباء

في بعض الأماكن، تكون قوّة المدّ والجزر عاليةً لدرجة أنّها يمكن أن تُنتج الكهرباء فتُبنى السّدود على مصبّات الأنهار لكبح المياه المرتفعة، و يُحدِثُ المدُّ والجزر المتكرّران مرتين في اليوم دوران توربينات السدِّ بانسياب المياه إلى الداخل وإلى الخارج.

الأنهار في المحيطات
Rivers in the Oceans

أحياناً، يُسمّي الناس التيّارات المحيطيّة «أنهار البحر». تتحرّك التيّارات في المحيطات فتختلط كمّيّاتٌ هائلةٌ من المياه في كل الكوكب، كما تلعب أحزمة الرياح الأساسيَّة في العالم دوراً كبيراً في تكوين التيّارات السّطحيَّة وعندما تهبّ الرياح باستمرار في نفس الاتّجاه، فإنّها تدفع المياه السَّطحيَّة في ذلك الاتّجاه. ومع ذلك، يتغيّر اتجاه التيّارات قليلاً بسبب دوران الأرض. وبسبب هذا الدَّوران للأرض حول محورها، فإنّ التيّارات المحيطيّة تنحرف إلى يمين اتجاه الرياح في النّصف الشّمالي من الكرة الأرضيّة، وإلى اليسار في النصف الجنوبي.

تتحرّك التيّارات الباردة من القطبين با تجاه خط الاستواء، في حين أنّ التيّارات الدّافئة تتدفّق با تجاه القطبين. ولهذه الأسباب، فإنّ التيّارات التي في النصف الشّمالي من الكرة الأرضيَّة تميل إلى التحرُّك في اتّجاه عقارب الساعة، في حين أنّ تلك التي في النصف الجنوبي تتحرّك في اتّجاه معاكس لها. إنّ المياه الباردة التي تتدفّق من المناطق القطبيَّة كثيفة. لذا، فهي تغرق وتنساب ببطء إلى خطّ الاستواء على طول قاع المحيط. تَستبدِل هذه المياه الماء الدّافئ المحمول من خط الاستواء بالتيّارات السَّطحِيَّة التي تتدفّق فوق المياه العميقة.



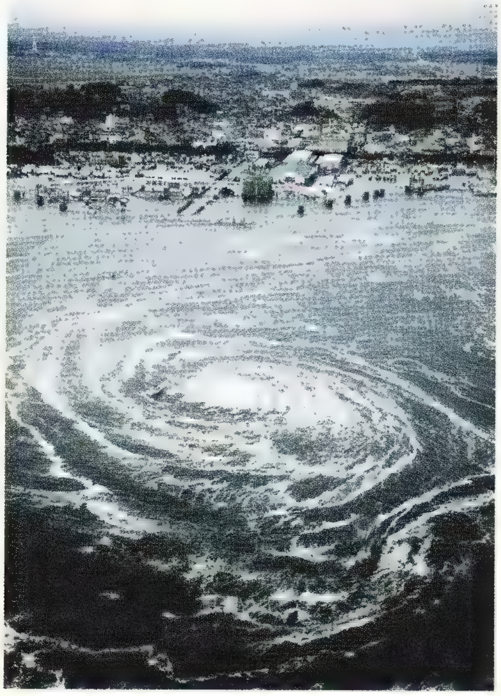
تحمل التيّارات المحيطيّة الماء الدّافئ إلى المناطق القطبيّة، والماء البارد إلى المناطق المداريّة الحارّة، وذلك كي لا تصبح المناطق القطبيّة شديدة البرودة، والمناطق المداريّة شديدة الحرارة إلى جانب ذلك، تُؤثّر التيّارات المحيطيّة أيضاً على الطّقس في المناطق الساحليّة. فمثلاً، ينساب السّيل الخليجي الدّافئ من البحر الكاريبي عبر المحيط الأطلسي الشّمالي، وهذا التيّار يجلب الطّقس المعتدل إلى الجُزر البريطانيّة وإلى النّرويج. أمّا التيّارات الباردة على الساحل الغربي لجنوب إفريقيا وجنوب أميركا، فإنها تُبرّد تلك المناطق الساحليّة.

تؤثّر ملوحة المياه أيضاً على التيّارات، فمثلاً: إنّ المياه في البحر الأبيض المتوسّط هي أكثر ملوحة من مياه تؤثّر التيّارات المحيطيّة على الطّقس في الأراضي المجاورة، وتجلب الدّفء إلى بعض السواحل، والبرودة إلى السواحل الأخرى.

المحيط الأطلسي المفتوح بسبب عمليّة التبخُّر في المنطقة المتوسّطية الدّافئة، كما أنّ المياه المالحة ثقيلة، وهي تغرق إلى الأسفل. يجري تيّار مالح عميق في المحيط الهادئ عبر مضيق جبل طارق، في حين ينساب تيّار أقل ملوحة عبر السّطح عائداً إلى البحر الأبيض المتوسّط. يجب على ملّاحي السُّفن أن يعلموا هذه التيّارات، لأنّ هذه التيّارات مُهمّةٌ لهُم وللصيّادين، ففي بعض الأماكن، ترتفع المياه الباردة من التيّارات العميقة إلى السّطح، وهذه المياه الباردة غنيّة بالمواد الغذائيّة التي تجذُب أسراباً ضخمة من الأسماك. من هنا، نفهم السبب الحقيقي في كون هذه المناطق مناطق صيدٍ مميّزةٍ.

هل تعلم؟

- تُؤثّر التيّارات الدّافئة على مستوى المياه بعمق 1148 قدماً) 350 متراً (في المحيطات، في حين تؤثّر التيّارات الباردة على المياه الأعمق من ذلك. وعندما يلتقي التيّاران، تحدث الدوّامات.
- تؤثّر التيّارات المحيطيّة على الطّقس في الأراضي المجاورة، وتجلب الدّفء إلى بعض السواحل، والبرودة إلى السواحل الأخرى.



الأمواج وحركتا المدّ والجزر
Waves and Tides

تتحرّك مياه البحر باستمرار بفعل الأمواج وحركة المدّ والجزر، فالمياه المالحة تتمتّع بحركةٍ مُستمرّة على طول الشواطئ، حيث تصطَدِم الأمواج بالجُروف أو تنكسر بلُطفٍ على الشّواطئ، في حين يُغيّر المدّ والجَزر مستوى المياه.

غالباً ما تتكوّن الأمواج بفعل الرِّياح، ويعتمد ارتفاع الأمواج على قوّة الرِّياح، فكُلَّما كانت الرِّياح قويّة زادَ كِبَرُ الموجة. عند هبوب عاصفة، تُحرّك الرِّياحُ القوية المياهَ عند سطح البحر، ما يُؤدّي إلى تشكُّل أمواج ضخمة عالية على أطرافها زَبَد (رغوة) هي الأمواج الرَّغويّة. قـد تتشـكّل بـعض الأمواج نتيجة حـدوث زَلازِل (هزّات أرضية) وبراكين في قاع البحر، فتُلحِقُ أضرارًا جسيمة بالبرِّ. يبلغ الموج أحيانًا ارتفاعًا شاهقًا فيُشكّل ذلك خطرًا على السفن المُبْحِرة.

يحدث المَدّ والجَزْر مرتين في اليوم، حيث يحصل المَدّ عندما يرتفع منسـوب المياه القريبـة من الشـاطئ فتتقـدّم مسافات أعمق في اليابسة. أمّا الجَزْر فيحصل حين يقلّ منسوب المياه القريبة من الشاطئ فتتراجَع عن اليابسة، وهذا ما يترك المَراكِب الرّاسية في المرفأ غائرة في الوحل.



تتسبّب قوّتا جاذبيّة القمر والشّمس على المحيطات بحدوث ظاهرتَي المدّ والجزر.



فان والفرد إيكمان

فان والفرد إيكمان (1874-1954م) هو عالِم المحيطات السُّويدي، المشهور بدراسة ديناميكية التيارات المحيطية. تلقّى دراسته في جامعة أبسالا التي تخصّصَ فيها بالعلوم الفيزيائية، وبعدما تخرَّج من جامعته ونال شهادة الدكتوراه عام 1902م التحقَ بهيئة المختبر العالمي للأبحاث المحيطية في أُوسلو، حيث بقِيَ كباحث فيها حتّى عام 1909م، ثمّ عمِلَ مُدرِّساً للميكانيك والفيزياء الحسابية في جامعة لندن في السُّويد حتَّى العام 1939م. يعود إليه الفضل في تفسير ظاهرة الأمواج الداخليّة، التي يكمن سببها في تأثير قوى المدّ والجَزر أو في تأثير الرياح أو في تقلّبات الضغط الجويّ أحياناً.

هل تعلم؟

- تكون حركة المدِّ والجَزر منخفضة في المناطق شبه المنغلقة كالبحر الأبيض المتوسِّط.
- يحدث المدّ الأعلى عند ولادة القمر وعند اكتماله، أي حين يصبح بدراً.



قد تفيض الأمواج على اليابسة من وقت إلى آخر، فتؤدّي إلى دمار وتتسبّب بحدوث الأعاصير أو الزلازل.

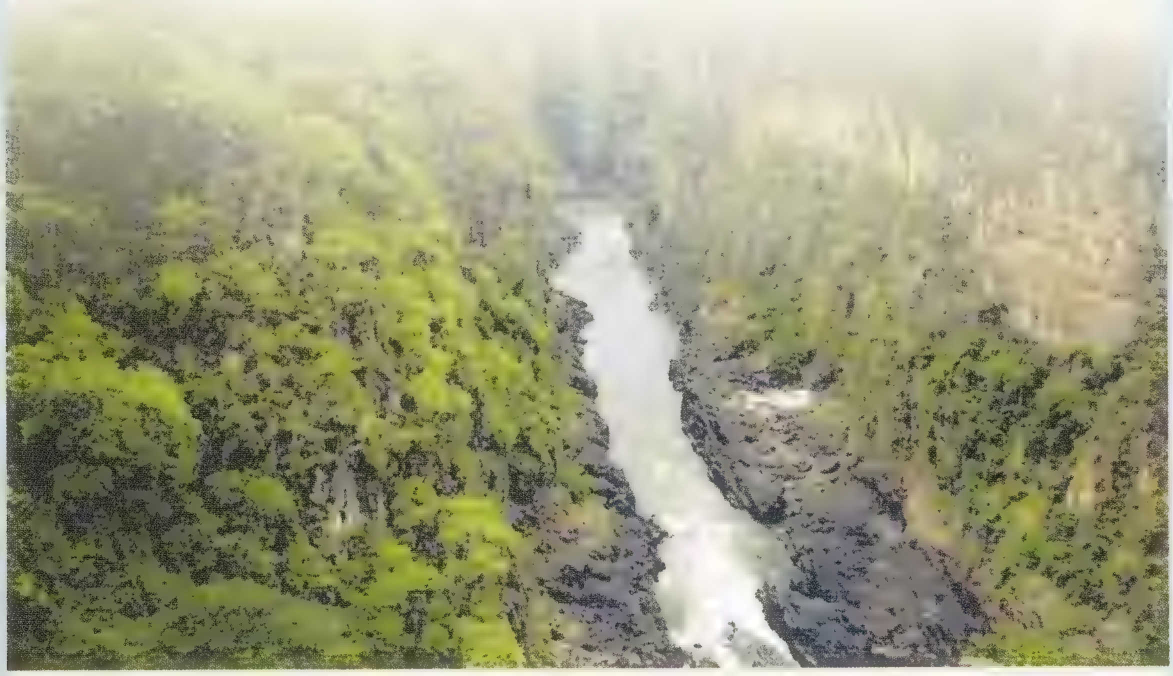
الأنهار
Rivers


نشأت المدن والقرى والبلدات على ضفاف الأنهار أو بالقُرب منها.

النهر مجرى طبيعي للماء العذب يتدفّق باتجاه نهر آخر أو محيط أو بحيرة أو بحر أو مُتّسعٍ مائي آخرَ كبيرٍ. قد يكون مصدرُ النهر مياهَ الأمطار أو نبعاً أو ذوبان كتلة ثلجية أو جليدية أو فيضانَ بحيرة.

أغلب مجاري الأنهار المائية تبدأ من تلّة أو جبل بَيْد أنها تتلقّى، خلال جرَيانِها باتجاه التيار، مياهاً أكثر من مجارٍ أخرى أو أنهار أو ينابيعَ أو مصادرَ أخرى للماء.

لطالما كانت الأنهار مُهمّة بالنسبة إلى السّفر والتّرحال وقَوافل التّجارة. إنّ أغلب المجتمعات الإنسانية أقيمت على ضفاف أكبر الأنهار، كما أنّ الأنهار مهمّة أيضاً بالنّسبة إلى الزّراعة، لأنّ الأودية والسهول المحيطة بها تكون ذاتَ تربة خصبة.


يبلغ طول نهر النيل الواقع في شرق قارّة إفريقيا 6695 كلم، وبذلك يُعدّ أطول نهر في العالم.



يُعدّ نهر ريو دي لابلاتا الأعرض في العالم.

يقـــوم المزارعون في المناطق الجافة بِرَيِّ أراضيهم الزراعية باســتخدام الماء الذي تحمله السَّواقــي وقــنواتُ الرَّيّ من الأنهار المجاورة، كما تُعدّ الأنهار مصدراً هاماً للطّاقــة، فقــدْ كانت المطاحــن والوُرَش والمصانع تنشــأ في بــداية الحقبــة الصناعية، بالقرب من الأنهار سريعة التدفق، حيث يسهل استخدامُ الماءِ لإدارة الآلات.

تتكوّن الأنهار بأشكال وأحجام مختلفة ولكنها تشترك جميعاً في عدّة أمور، منها أنها تتدفّق من نقطةٍ مرتفعة، وأنّ التدفّقَ مِيزةٌ طبيعيّة في دَوْرتها.

هل تعلم؟

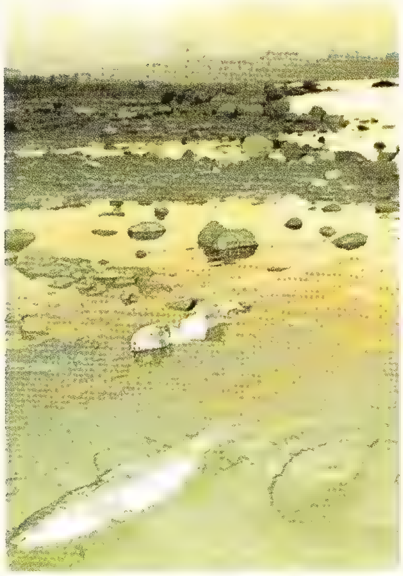
- للنَّهر دورة حياة من المصدر إلى المصبّ. وخلال هذه الدَّورة، تحدُث تغيّرات لمجرى النهر وخصائص النهر نفسه خلال مُروره على المسطّحات.
- لنهر النيل فرعان، هما: النيل الأزرق والنيل الأبيض.
- يُعدُّ نهر «هوانغ هو» في الصين أكثر الأنهار توَحُّلاً في العالم، حيث يحمل من الطَّمي ما يكفي لبناء جدار حول العالم بأكمَلِه.



يبلغ طول نهر دجلة في العراق حوالي 1950 كلم.

الأنهار المهدّدة بالخطر

قام الصندوق الدولي للحفاظ على الطبيعة بإصدار لائحة تضم أكثر 10 أنهار معرّضة للخطر على الأرض. هناك العديد من الأنهار في هذه اللائحة متضرّرة إلى درجة أنه إذا لم تبذل جهودُ إصلاحٍ جادّة يمكن أن نفقدها. وثمّة أنهار أخرى على اللائحة مازالت متماسكةً، لكنها تواجه تهديداً كبيراً إذا لم يتمّ اتخاذ خطوات فعليّة للحفاظ عليها. كما أنّ هناك العديد من الأنهار في العالم على حافة الفناء. فالأنشطة البشرية المتعدّدة مثل سحب المياه والتلوّث والصّيد المفرط والتطوّر الصناعي وبناء السدود، والأسباب الطبيعية مثل التغيّرات المناخية تمثّل خطراً على الأنهار في العالم.



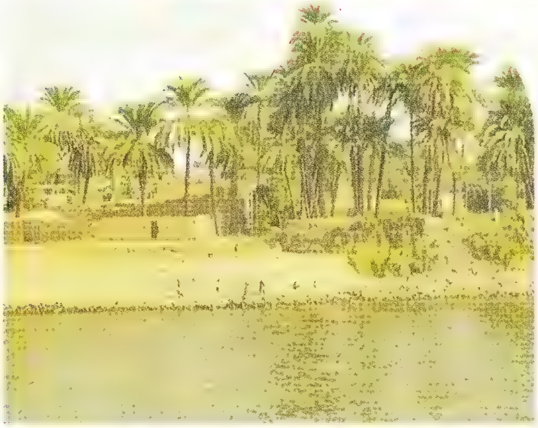
نفايات كيميائية تلقى في نهر سونغهوا في الصين.



مياه صرف صحي تلقى في نهر الغانج.

بناءً على التقرير الذي أصدره الصندوق، يمكن أن يُدمّر التلوث والاحتباس الحراري والتطوّر الزاحف في العهود القادمة بعضاً من أهم وأروع أنهار العالم. وسوف ينتج مِن ذلك فناءُ الآلاف من أنواع الأسماك ونَقْص حاد في الماء. إنَّ خمسة من الأنهار العشرة المهدّدة بالخطر الموجودة في قارة آسيا، هي: نهر يانغتزي (الصين) ونهر ميكونغ (الصين) ونهر سلوين (التبت) ونهر الغانج (الهند) ونهر الهندوس (الهند).

أهمّ أنهار العالم
World's Most Importont Rivers



يمرّ نهر النيل بـ 10 دول إفريقيّة مختلفة، هي: إثيوبيا والسودان ومصر وأوغندا والكونغو الديمقراطيّة وكينيا وتنزانيا ورواندا وأريتيريا وبوروندي.

تتخلّل قارّة أميركا الشماليّة أعظم شبكة مائيّة في العالم، تضمّ مئات الأنهار وروافدها، شأنها شأن سائر القارّات. وأهمّ هذه الأنهار: نهر الميسيسبّي، الّذي يُعدُّ أحد أنهار أميركا الشماليّة الرئيسة، حيث يقع في الولايات المتّحدة الأميركيّة ويبلغ طوله 3780 كلم، إلى جانب نهر ماكِنزي النهر الأطول في كندا، وأنهار ميسوري وأركنساس وكولورادو وتشرشل وكولومبيا وريو غراند وغيرها.

أمّا قارّة أميركا الجنوبيّة، فتحتوي هي أيضاً على العديد من الأنهار والممرّات الهامّة، منها نهر الأمازون أطول أنهار هذه القارّة وثاني أطول أنهار العالم بعد نهر النيل، إلى جانب نهر ريو لابلاتا ونهر أورينوكو ونهر سان فرانسيسكو.

إلى جانب ذلك، تقطع القارّةَ الأوروبيّةَ مِئاتٌ من الأنهار ورَوافدها. وأطول أنهار أوروبا هما: نهرا الفولغا والأورال اللّذان يصُبّان في بحر قزوين، فضلاً عن أنهار الدانوب والدِّنيبر والرّاين والألب والسِّين وفيستولا وغيرها.



يبلغ طول نهر الامازون 7025 كلم.

ولا ننسى أيضاً أنَّ قارّة إفريقيا تحوي أنهاراً رائعةً، أهمّها: نهر النِّيل أطول أنهار العالم. ويمتاز هذا النهر الكبير بِحَوضٍ واسعٍ جدّاً يُغطّي عُشْر القارّة الإفريقيّة بأكملها، وهو يجري من الجنوب إلى الشمال، مبتدئاً من الأراضي المرتفعة في إثيوبيا ورواندا. وإلى جانب هذا النهر، هناك أيضاً نهر النِّيجر الّذي يُعدُّ مصدراً للغذاء والماء والصرف الصِّحّيّ لخمس أُممٍ في غرب إفريقيا، ونهر أورانج في جنوب إفريقيا ونهر الكونغو ونهر زامبيزي، الّذي تتشكّل عليه شلّالات فيكتوريا أكبر شلالات العالم... إلخ.



يُعدّ نهر الميسيسبّي طريق مرور أغلب الطيور المهاجرة، كما أنّه مصدر أساسيّ للمياه لأكثر من 4 ملايين نسمة.

وتمتاز قارّة آسيا كذلك بوُجود عدد كبير من الأنهار فيها، وأهمّ هذه الأنهار: نهر يانغتزي (النهر الأطول في آسيا) والنهر الأصفر ونهر الهندوس ونهر الفرات (النهر الأطول في الشرق الأوسط) ونهر الغانج ونهر دجلة ونهر الأورال ونهر أموداريا ونهر ينساي ونهر كوليمت وغيرها من الأنهار.



يبلغ طول نهر الفولغا أطول أنهار أوروبا 3700 كلم.



يلتقي نهر موراي بنهر دارلنغ عند ولاية نيو ساوث ويلز الأسترالية، حيث يشكلان رابع أكبر نظام نهري في العالم.

أمّا قارّة أوقيانيا المؤلّفة من عددٍ كبيرٍ من الجُزُر، فالأنهار فيها قصيرة وسريعة التَّدفُّق، وأغلبها قريبةٌ من الساحل. ويُعدّ نهر دارلنغ في أستراليا أطول هذه الأنهار، حيث يجري على امتداد 2739 كلم، إلى جانب أنهار موراي وسنووي وموروموبيدجي التي تُشكّل الأنهار الرَّئيسة في أستراليا، ونهرَيْ وايكاتو ووانغوي في نيوزيلاندا.

هل تعلم؟

- نشأت الحضارة المصريّة منذ نحو 5000 سنة قبل الميلاد في شمال وادي نهر النيل.
- اكتُشِفَ نهر موراي في العام 1824 م من قِبَل هاملتون هيوم وويليام هوفيل.
- يُعدّ نهر فيستولا الأطول في بولندا، حيث ينبع من جنوب البلاد.



يُسبّب ذوبان الثلج في الهضبة الأرمينيّة فيضان نهر الفرات في العراق، الّذي يبلغ طوله 2780 كلم.

الشلالات
Waterfalls

وهو عبارة عن سقوط مياه الأنهار من مكان مرتفع على صخور صلبـــــة مثل (الحجر الجيري) وأخرى رخوة مثل (حـجر الطفل) فيحدث تآكل للصخور الرخوة بـمعدل أكبر من الصخور الصلبـة فيتكون جرف شـديد الإنحدار هو الشلال. وتعد شلالات نياجرا الواقــعة على حــدود الولايات المتحـــدة الأمريكية وكندا من أشهر شلالات العالم.



شلالات نياجرا

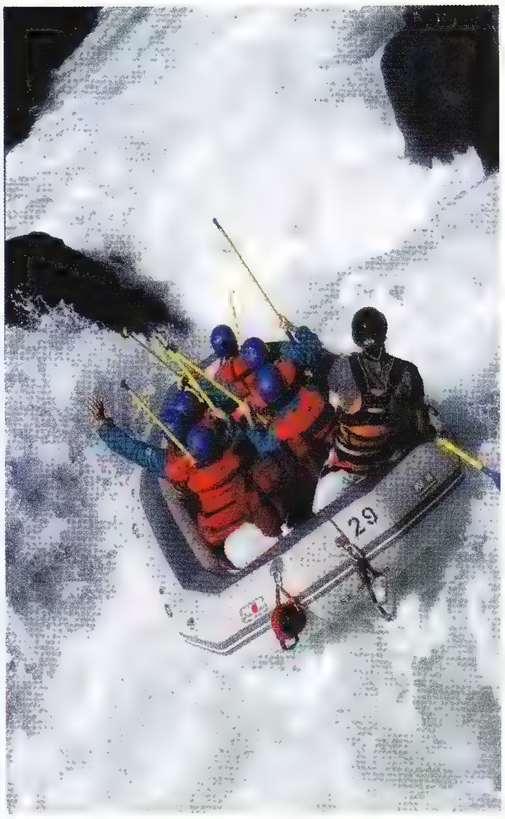
كيف يتكوّن الشلال؟

عندما تحفر الأنهار مساراتها فإنّها تقوم بتعرية طبقات من صخور القشرة الأرضية. وبعض هذه الصخور تكون هشّة فيبريها النهر بسرعة. وحينما تقع طبقة هشّةأُفقية أو مائلة ميلاً طفيفاً أعلى ناحية المنبع فإنّ الجزء السفلي من المبنى يبرى ويزول سريعاً عن الجزء العلوي مايُغيّر من انحـدار مجرى النهر ويجعله يجري بحـدّة. وأحـياناً يكون طرف الصخر حافّة أو جرفاً شديد الانحدار. فينحدر النهر من فوقه مكوّناً الشّلاّل. كما تنشأ بعض الشّلاّلات نتيجةً لتغيّر مجرى النهر بفعل الزلازل.

هل تعلم؟

- تُعدّ شلالات ((أنجل)) في فنزويلا من أعلى الشلالات في العالم. حيث يبلغ ارتفاعها 979 متراً. أمّا عن أضخم متوسط لإنسياب المياه فيوجد في شلال ((بويوما)) بالكونغو الديمقراطية. ويأتي شلال ((خون)) على رأس قائمة أعرض الشلالات في العالم. حيث يبلغ عرضه 10.8 كيلو متر وهو يقع على نهر ((الميكونج)) في ((لاوس)).

الشلالات والرياضة



وعلى الرغم من أنّ الشـــلالات تمثّل عوائق صعبـــة أمام الملاحـــة النهريّة. إلّا أنّه يُمكن الاســـتفادة من قـــوّة اندفاع مياهها في توليد الطاقـــة الكهربـــائيّة. كما توجد بـــعض الرياضات المتعلّقـــة بالشـــلالات بـــصفة خاصة، مثل رياضة((كاياك)) حـــيث يقـــوم المتسابقـــون بـــالتزلّج على شـــلالات الأنهار الصخريّة الصغيرة. ويحاول الرياضيّون مقـــاومة تدفّق المياه الشـــديد. مع محاولة تجنُّب الارتطام بـالصُّخور أو الوقـــوع في النهر. إضافة إلى ما سبـــق تُشـــكّل العديد من الشـلالات مواقـعاً لمشـاهد جميلة ورائعة تجذب السُّيّاح إليها. ولهذا فإن العديد من الشلالات تمّ تحويلها إلى محميّات ضمن منتزهات وطنيّة.

أعلى الشلالات في العالم

في إحصاء لأعلى 10 شلالات في العالم جاءت النتيجة كما يلي:

1- شلالات ((أنجل)) في فنزويلا ويبلغ ارتفاعها 979 متراً

2- شلالات ((توجيلا)) في جنوب إفريقيا ويبلغ ارتفاعها 950 متراً

3- شلالات ((اوتيجار)) في النرويج ويبلغ ارتفاعها 800 متر

4- شلالات ((يوسيمات)) في كاليفورنيا بأميركا وارتفاعها 750 متراً

5- شلالات ((اوستري)) في النرويج ويبلغ ارتفاعها 669 متراً

6- شلالات ((تيترنجان)) في النرويج ويبلغ ارتفاعها 650 متراً

7- شلالات ((كوكونيان)) في فنزويلا وترتفع 600 متر

8- شلالات ((ساذلاند)) في نيوزيلندا وارتفاعها 580 متراً

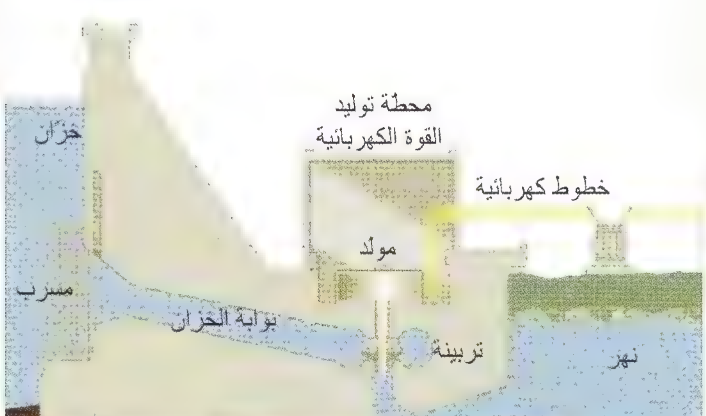
9- شلالات ((كايل)) في النرويج وترتفع 560 متراً

10- شلالات ((تاكاكو)) في كندا ويبلغ ارتفاعها 500 متر

توليد الطاقة
Power Generation

الطاقة الكهرومائية هي تكنولوجيا الطاقة الثابتة وشكّلت لفترة طويلة نسبة كبيرة من مزيج توليد الكهرباء في العديد من البلدان. هناك فرق بين توليد الطاقة الكهرومائية واسعة النطاق وهذه تتمثل فى السدود المقامة على ضِفاف الأنهار وكذلك البُحيرات الصناعيّة الكبيرة أمّا تلك صغيرة النطاق أو المُسمّاة ميكرو هيدرو فهي تتمثّل في المحطات التي تولّد كهرباء تصل إلى 100 ك وات أو 100 وحدة قياسيّة في الساعة الواحدة فهم يختلفون في الحجم وأحياناً يكون بأحدها سدٌّ مُقام على بركة من المياه فى قمّة شلال مُتّصل بأنبوب يصل طوله إلى مئات الأقدام يؤدّي إلى مولّد صغير أسفله.

فمحطة توليد الطاقة الكهربائيّة واسعة النّطاق تقوم بتوليد كمّيّاتٍ كبيرةٍ من الطاقة ولكنّها تؤدّي إلى تلوّث البيئة ولها تأثيراتٍ إجتماعية. من المعروف عالمياً أنّ محطّات توليد الطاقة الكهرومائية عالية القدرة تمدّنا بنسبة 15% من نسبة الكهرباء المتولدة عام 2006. و4 أو أقل من واحد فى المائة من الكهرباء مستمدّة من الطاقة الكهرومائية صغيرة النطاق ولكن المعدّلات الحاليّة لتلك المحطّات صغيرة القدرة فى تزايد كبير خاصّة في الصين حيث تضيف 5 جيجاوات سنوياً.



في كثيرٍ من البلدان توقّف إنشاء المحطّات عالية القدرة بسبب مخاوف جدّيّة بشأن إتلاف الآثار البيئيّة والإجتماعية فإقامة السدود على ضفاف الأنهار وكذلك إنشاء البُحيرات الصناعيّة الكبيرة لها أثر ضارٌّ بالنسبة للحياة البريّة والنباتيّة، فمن الممكن أيضاً أن يتعرّض النّظام الإيكولوجي للأنهار للتلف حيث سيضّطر العديد من الناس ترك أماكنهم ليفسحوا المجال لإنشاء البُحيرات الصّناعيّة. وعلى صعيد آخر، عندما يتمّ تقيّد المحطّات صغيرة القدرة جيداً يؤدّي ذلك إلى تجنّب الآثار البيئيّة والإجتماعية السلبيّة التي تسبّبها تلك كبيرة القدرة، كما يمدّنا استخدام الطاقة صغيرة السِّعة بالكثير من مواقع توليد الكهرباء.

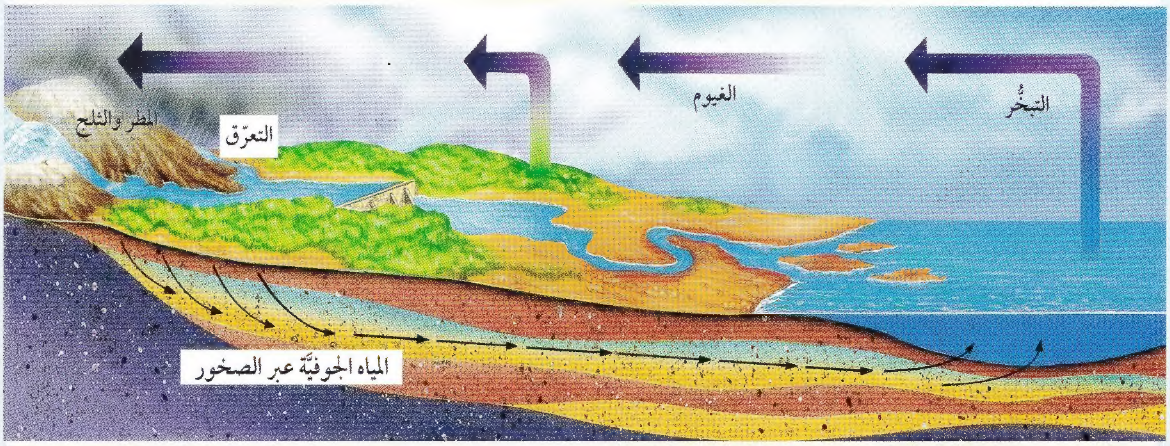
الجدل حول المزايا النسبية للطاقة كبيرة القدرة مقابل نظيرتها صغيرة القدرة يوضّح عامل مهم في البحث عن أفضل توليفة لمصادر الطاقة المتجدّدة فلا ينبغي علينا أن نحرص على إنتاج طاقة رخيصة فقط بدون الأخذ في الاعتبار تغيّرات المناخ العالمي ،فالعديد من العوامل البيئية والاجتماعية لابُدّ أن تؤخذ في الاعتبار عند اتّخاذ القرارات الخاصّة بالمزج بين مصادر الطّاقة المتجدّدة وبما يتّفق مع احتياجاتنا.



دورة المياه في الطَّبيعة
Water Cycle

تُشكِّل دورة المياه عامِلاً مُهمّاً في إبقاء التَّوازن قائماً في كمّيّات المياه الموجودة على سطح الأرض. تُحوِّل حرارة الشمس الماء إلى بخار، وعندما يرتفع الهواء في الجو، يحمل معه بُخار الماء الذي يبرد عندئذٍ ويتكاثف حول ذرّات الغبار الموجودة في الجوّ، فيُشكِّل نقاطًا من الماء تتجمّع لِتُكوِّن الغُيوم.

يسوق الهواء الغيوم من مكان إلى آخَر فوق اليابسة، ويسقط الماء الموجود في هذه الغيوم على شكل أمطار أو ثلوج أو حبّات من البَرَد. تختلط هذه المياه بمياه الأنهار التي تُعيد الماء أخيرًا إلى المحيطات والبحار، وبهذا تكتَمِل دورة المياه في الطبيعة.



تتبخَّر المياه من المحيط وتُخزَّن على هيئة غيوم، ثمَّ تُطلِق الغيوم ماءً يتساقط على شكل أمطارٍ مرَّة أخرى على المحيطات أو على الأرض.

هل تعلم؟

- يسقط على الأرض يوميّاً قُرابة 300 متر مكعّب من الماء.
- إذا قلّت المياه الموجودة في جسم الإنسان بنسبة 1% شعرَ الإنسان بالعطش، وإذا قلّت بنسبة 10 %مات.

الماء الذي على اليابسة، فهو لا يحتوي عادةً على الملح، بل يتجدّد دائماً من خلال عمليَّة الدورة المائيَّة .

مع عودة الماء إلى البحر، تُذاب موادُّ كيميائيّة، تُسمّى أملاحاً، من الصخور، ثم تنتهي هذه الأملاح في المحيطات، وهذا هو السبب في أنّ مياه المحيطات مالحة، بينما عندما يتبخّر الماء من سطح البحر، فإنّ الملح يبقى فيه، وهو السبب في أنّ مياه اليابسة عذبة، ونستطيع أن نشربها. وحدها الأسماك، وأنواع أخرى من الحيوانات البحريَّة فقط تستطيع أن تتحمّل الماء المالح.



أريد أن أعرف عن المحيطات والأنهار

تشكّل العلوم واحدة من أهمّ المواد التعليميّة الأساسية التي يحتاج المرء إلى التعرّف عليها وفَهمها والإحاطة بها في كل وقت ومكان للتخصّص والإلمام بكثيرٍ من مجالات الحياة المُختلفة. وهي على أهمّيتها لا تخلو من التّعقيدات والصّعوبات التي توصِل الفرد إلى مرحلة الإرباك - في بعض الأحيان - نظراً للكمّ الهائل من المفاهيم والحقائق الذي تتضمّنه.

من هنا، تتناول هذه السّلسلة جميع أشكال العلوم المعروفة من فيزياء وكيمياء وتكنولوجيا... إلخ، بطريقة مُبسّطة وشيّقة لا تقتصِر على توضيح الأفكار والمعلومات التي تتضمّنُها فحَسْب، بل وتُسهّل عملية الفَهم والإدراك لدى القارِىء أيضاً.

كلّ هذا من خلال صُوَرٍ شيّقةٍ وإيضاحاتٍ هامّةٍ وتجاربَ حيّة تُخرِج بعض المفاهيم العلمية من الإطار النّظري الضيّق.



تتضمّن هذه السِّلسلة:

- الطيران
- الإنسان الآلي
- جسم الإنسان
- الأرض
- القوة والحركة
- المواد الكيميائية
- الحرارة
- التكنولوجيا
- تكنولوجيا النانو
- الصوت
- المحيطات والأنهار
- الجبال
- الزلازل والبراكين

Learning
Riyadh, Tel: 966-1-4623049
Beirut, Tel: 961-1-856656

ISBN 978-614-408-390-1
9 786144 083901